REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE, 100 (1) : 91-112; mars 1993

Les Collemboles Neanurinae de l'Himalaya; III - Genre *Nepalimeria*

Paul CASSAGNAU
UPR CNRS 9014: Centre de Recherches souterraines et édaphiques.
Université P. Sabatier - Zoologie - 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse Cédex. France.

Collemboles Neanurinae from Himalaya; III – Genus *Nepalimeria*. – Description of six species of *Nepalimeria* (Collembola Neanurinae), endemic genus from himalayan range (Central Nepal), characterised by a very broad and flat body. The salivary glands show polytenic chromosomes that are long and ribbon like, similar to chromosomes of *Paleonura*. (In *N. coccinea*, 2n = 10, 8 long and 2 short and flaky.)

Key-words: Collembola - Neanurinae - Taxonomy - *Nepalimeria* - Himalaya.

Le genre *Nepalimeria* a été créé pour recevoir les *Paleonurini* himalayens dont l'habitus phylliomerien est le plus accentué et dont les trois derniers segments abdominaux sont entièrement soudés. Il se distingue des *Phylliomeria* s. str. d'Afrique par la persistance des soies dorso-internes de part et d'autre de l'axe du tergite d'Abd.V, alors qu'elles migrent vers l'aire dorso-externe dans ce dernier genre (CASSAGNAU 1984).

Vraisemblablement issus des espèces les plus hétérogastres des *Himalmeria* dont ils ont hérité l'aplatissement du corps, les *Nepalimeria* s'en séparent par l'individualisation plus poussée de l'aire latérale d'Abd.IV qui peut dans certains cas donner l'impression de l'existence d'un segment supplémentaire et porte une soie sensorielle spécialisée surnuméraire à insertion parfois ventrale.

Générotype : *Nepalimeria dal* Cassagnau, 1984.

Des diagnoses préliminaires courtes ont été données à l'occasion de la création de ce genre. Elles seront développées ci-dessous.

CARACTÈRES COMMUNS A TOUTES LES ESPÈCES.

Le corps est fortement aplati dorso-ventralement et élargi dans sa région moyenne ce qui confère aux individus un aspect lenticulaire. Il n'y a pas de tubercules

Manuscrit accepté pour publication le 27.03.1992.

dorsaux. Seule la base des macrochètes F, les zones oculaires et dorso-internes de la tête montrent une surélévation tendant à former des tubercules. Les régions latérales des segments postcéphaliques forment des lobes plats ou digités plus ou moins prononcés. L'Abd.VI est toujours fortement bilobé.

La chétotaxie dorsale est faite de soies épaisses et raides, lisses ou très légèrement crénelées. L'absence de tubercule entraîne une disposition plus ou moins continue du revêtement dorsal où il est souvent difficile de reconnaitre les limites des aires classiques, en particulier entre les zones dorso-internes et dorso-externes. Les aires dorso-latérales et latérales sont confondues sur les segments abdominaux. Les soies sensorielles spécialisées des tergites abdominaux I à III ont tendance à migrer vers les aires latérales, ce qui est aussi le cas chez les *Himalmeria*. La répartition des soies et leur nombre sont assez irréguliers, les cas de dissymétrie fréquents, le genre *Nepalimeria* étant touché par un début de plurichaetose d'intensité variable suivant les espèces.

La chétotaxie céphalique dorsale est très stable. Toutes les espèces ont vu disparaître les soies A, B et 0. La soie oculaire postérieure manque chez *N. ganesh*. Les aires Di+De ont toujours 2 longs macrochètes et 2 soies épaisses courtes. La zone latérale est pourvue de 9 soies dorsales et de 3 à 4 ventrales. Les dorsales sont, d'après la nomenclature de Deharveng (1983), Dl 1, 2, 4, 5 - L 1, 2, 4 - So 1, 4 (fig. 6A).

La taille relative des soies varie d'une espèce à l'autre. Dl5 et L1 sont toujours de longs macrochètes, Dl1, L4 et So1 peuvent cependant se développer chez certaines espèces. So4 et les soies ventrales sont toujours courtes et fines.

Le corps est totalement dépourvu de pigment hypodermique bleu. Seul est apparent le pigment profond jaune orangé à rouge, soluble dans l'alcool et parfois plus intense sur la tête qu'au niveau du corps.

Le grain tégumentaire secondaire (fig.5) est également réparti sur la face dorsale et structuré en dômes hémisphériques de grande taille (6 à 10 µm de diamètre chez *N. dal*, de 8 à 15 µm chez *lepchana*) passant à des élévations coniques en crochet sur les zones latérales. Il est constitué comme le fond lui même d'un pavage de grains primaires carrés, rarement triangulaires, réunis par des ponts épais. Les grains secondaires peuvent être répartis de façon homogène, mais le plus souvent ils dessinent des sinuosités, des cercles, en particulier autour des impressions musculaires à grain primaire non discernable. Sur la face ventrale. le grain secondaire a tendance à diminuer de taille, ainsi qu'aux limites segmentaires.

Les impressions musculaires sont très nombreuses et très apparentes chez les adultes de grande taille. Leur disposition n'est pas rigoureusement fixe, mais il se dégage cependant des ensembles caractéristiques sur chaque tergite ou sternite. Nous en avons compté près de 180 sur la face dorsale de *N. dal* et leur position est donnée par le fig. 4A.

Elles sont plus difficiles à voir chez les jeunes individus car moins bien soulignées par leur bordure de grain secondaire.

L'étude ultrastructurale du tégument montre un cuticule très épaisse, amincie au niveau des grains secondaires.

La couche fibrillaire profonde de la procuticule s'interrompt aussi au niveau des insertions musculaires qui adhèrent à la couche externe (fig.4C). Ces insertions

délimitent des piliers courts reliant la face dorsale et la face ventrale, permettant sans doute une meilleure adhérence de l'animal à son substrat, dispositif probablement utilisé pendant la saison sèche pour la protection de la face ventrale le comportement de ces animaux sur les fragments de roches ou de bois n'étant pas sans rappeler celui des cochenilles.

Sur la face ventrale, la chétotaxie est peu abondante et les valves anales paires sont réunies en une seule plage, l'anus apparaissant comme une fente transversale très antérieure, pratiquement remontée au niveau du 4ème tergite abdominal, laissant loin en arrière les deux petites soies de la valve anale dorsale. Le tubercule furcal toujours très net est étroit et dépourvu de microsetoles. Pattes et griffes sont très homogènes dans le genre : verticilles des tibiotarses de formule 11+7, 11+7, 11+6 (soie m absente); griffe à forte dent interne.

Il y a 2+2 cornéules de grande taille, sans traces de pigment. Labium à chétotaxie classique. Labre étiré à 2 soies antérieures longues et 2 soies basales plus courtes. Les pièces buccales sont très réduites: capitulum maxillaire styliforme, mandibule à 2 dents triangulaires, l'antérieure elle même denticulée.

L'antenne montre une structure banale: massue apicale trilobée, les 6+2 soies courbes et mousses d'Ant.4 longues, étroites et subégales; chétotaxie de type classique : il y a 2 forts macrochètes dorsaux et 8 soies fines latérales ou ventrales sur Ant.I. 4 macrochètes dorsaux et 7 soies fines sur Ant.II.

DIAGNOSES DES ESPÈCES

Nepalimeria dal Cassagnau, 1984 (fig.1A,4,5)

M a t é r i e l : Népal - Massif des Annapurna.

- Vallée de la Madi Khola, rive gauche. Crête descendant du Lamjung Himal, entre Bakhri Karka et le Taounja. En forêt, mousses et débris de bois, entre 2300 et 3000 m. d'altitude. 42 ex. dont un holotype femelle (LZT). Du 3 au 6 novembre 1976 (PC).
- Vallée de la Seti Khola, rive droite. Crête descendant du Machhapuchhare, sous le Korchon. Forêt de *Quercus semicarpifolia* et *Rhododendron arboreum*; sous les pierres, entre 2300 et 2700 m. 4 ex. 25 octobre 1976 (PC).
- Vallée de la Marsyandi; rive droite. En forêt à l'ouest de Bagarcha. Mousses et bois pourri. 2 ex. 21 septembre 1983 (IL & AS). (1 ex. déposé au MHNG).

D e s c r i p t i o n : Longueur: 2 à 2,3 mm. Rose à orangé, la tête plus vive que le corps. Jeunes individus à corps blanc, la tête rose.

Corps lenticulaire, à lobes latéraux aplatis. Lobes d'Abd.V et VI tronqués, ce dernier dédoublé par une encoche arrondie plus ou moins prononcée. Zone latérale d'Abd.IV séparée de l'aire dorso-externe par une encoche très nette.

Grain secondaire subsphérique dessinant des sinuosités. Soies dorsales raides et courtes, (Ma Di Abd.III/G = 1,16, Ma Di Abd.III/Ms Di Abd.III = 1,4) parfois très faiblement écailleuses, plus longues et pointues sur la tête et les zones latérales. Impressions musculaires très nombreuses.

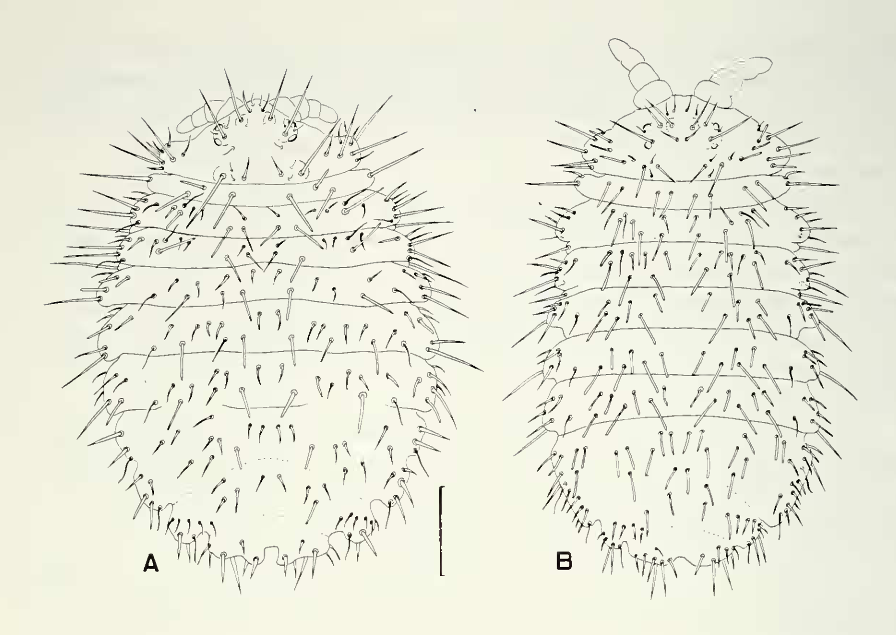


FIG. 1.

Habitus et chétotaxie dorsale de *N. dal* (A) et *N. ganesh* (B). (échelle = 0,4 mm).

Chétotaxie dorsale:

Tête: C, D, E, F, G
(D remontée en avant entre F et G)
Di+De = 4

Tubercule oculaire = 3

Zone latérale =
3 macrochètes (Dl1, 5, L1) +
5 macrochètes courts
1 soie fine dorsale (So4)
3 soies ventrales

Corps:	Di	De		Dl	l
Th.I	1	2		1	
Th.II	--4 courtes + S-- 3 longues			5 à 6 + S	3
Th.II	--4 courtes + S-- 3 longues			5 à 6 + S	3
Abd.I	---4 à 6 courtes--- 2 longues		S	--------6 à 7-------	
Abd.II	---6 à 7 courtes--- 2 longues		S	----------7----------	
Abd.III	---6 à 9 courtes--- 2 longues		S	----------7----------	

Abd.IV	8 à 10	-----5 à 6 + S------	10 à 12 + S
Abd.V	4	-------9 + S-------	
Abd.VI		7	

Chétotaxie ventrale: (par demi sternite)

Abd.I	TV = 4
Abd.II	0+3
Abd.III	1+4
Abd.IV	5+1-4,5+1
Abd.V	3Ag-5+1
Abd.VI	Va = 12+1

Derivatio nominis: allusion à la forme et à la couleur de l'animal, rappelant la lentille himalayenne, le dal.

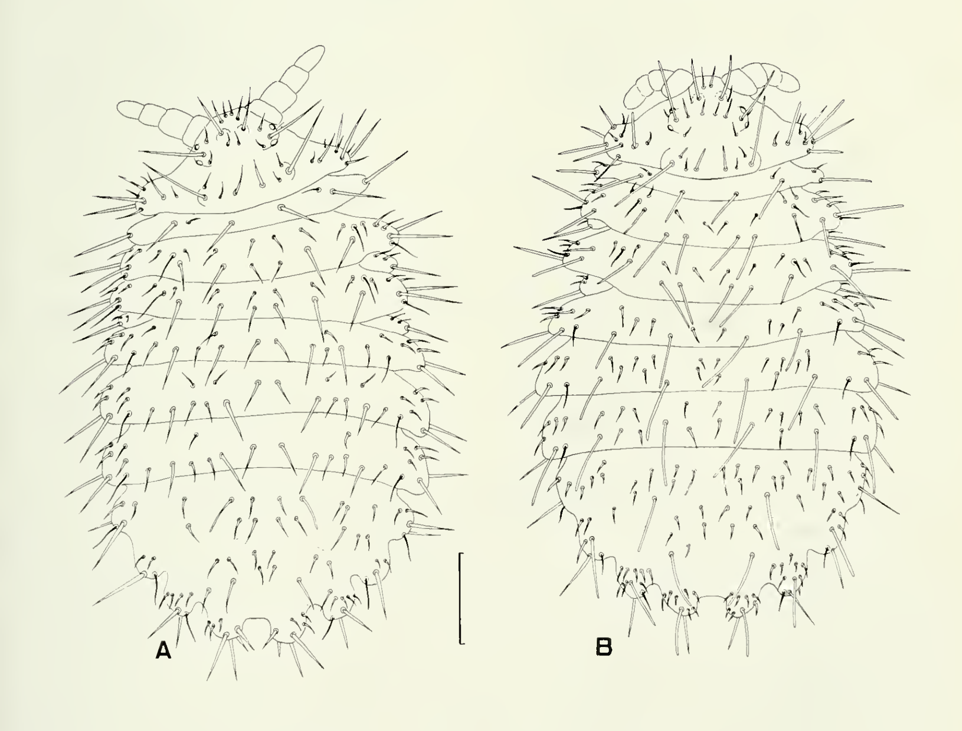


FIG. 2.

Habitus et chétotaxie dorsale de *N. khorensis* (A) et *N. heterochaeta* (B). (échelle = 0,4 mm).

Nepalimeria khorensis Cassagnau, 1984 (fig.2A, 6C, 7A)

Matériel: Népal. Massif des Annapurna, versant Sud:
- Col de Khore, au Nord-Ouest de Pokhara. En forêt de *Quercus*, vers 1700 m. 9 ex., dont un holotype femelle (LZT). 22 septembre 1977 (LD). 1 ex. paratype déposé au MHNG.

Description: Longueur: 2,3 à 2,8 mm. Rouge vineux sur tout le corps. Corps lenticulaire, à lobes latéraux bien développés, arrondis, même au niveau des derniers segments abdominaux. Une encoche très nette sur la marge latérale d'Abd.IV.

Grain secondaire subsphérique dessinant des sinuosités plus irrégulières que chez *N. dal.* Soies dorsales raides et lisses, les macrochètes plus longs que dans l'espèce précédente (Ma Di Abd.III/G = 1,5, Ma Di Abd.III/Ms Di Abd.III = 1,8).

Chétotaxie dorsale:

Tête = C, D, E, F, G	Tubercule oculaire : 3
(D remontée entre F et G)	
Di+De = 4	Zone latérale:
	2 macrochètes longs (De5, L1) + 4 macrochètes courts
	3 soies fines dorsales (Dl2, L2, So4)
	5 soies fines ventrales

Corps:	Di	De		Dl	L
Th.I	1	1 à 2		1	
Th.II	--4 courtes + S-- 1 courte + 2 longues			5 + S	3
Th.III	--4 courtes + S-- 1 courte + 2 longues			5 + S	3
Abd.I	-----3 courtes----- 2 courtes + 2 longues		S	----------7--------	
Abd.II	-----3 courtes------ 3 courtes + 2 longues		S	---------8 à 9-----	
Abd.III	-----2 courtes------ 3 courtes + 2 longues		S	--------8 à 10----	
Abd.IV	6 à 7	--------6 à 7 + S-------			5 à 8 + S
Abd.V	5 à 6	--------7 à 8 + S-------			
Abd.VI			7		

Chétotaxie ventrale:

Abd.I	Tv = 4
Abd.II	0+3
Abd.III	1+4
Abd.IV	1+5 - 1+5
Abd.V	3Ag - 5 à 6+1
Abd.VI	Va = 12+1

Derivatio nominis : du col de Khore.

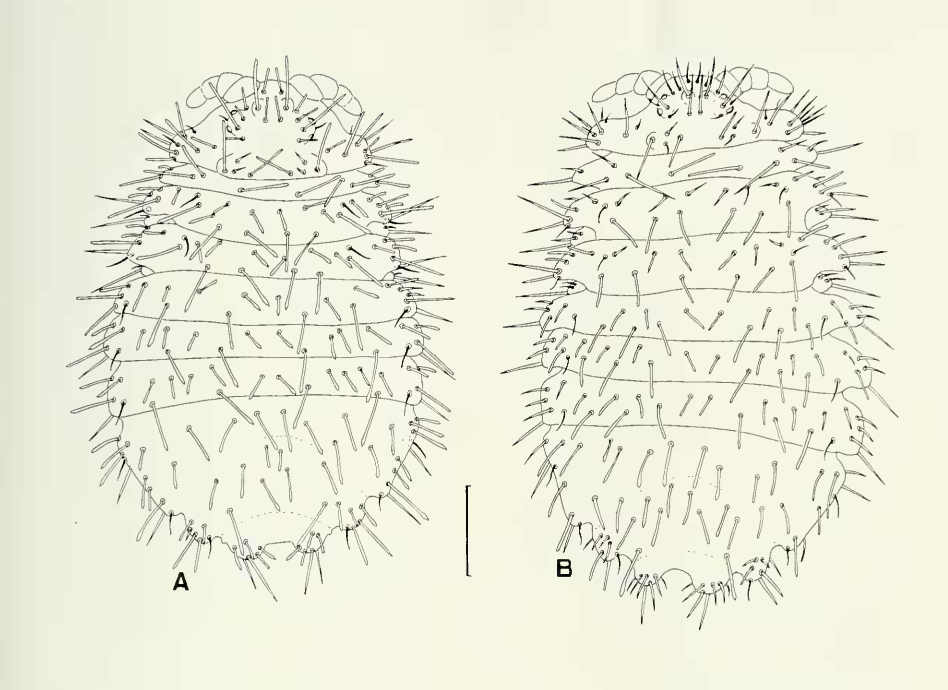


FIG. 3.

Habitus et chétotaxie dorsale de *N. lepchana* (A) et *N. coccinea* (B). (échelle = 0,4 mm).

Nepalimeria heterochaeta Cassagnau, 1984 (fig.2B, 6D, 7B)

M a t é r i e l : Népal. Massif du Kalinchok, au dessus de Barahbise:

- Crête entre Nambarjung et Palati, au Nord Ouest du Tinsang La. En forêt, humus et débris de bois, entre 2500 et 2700 m. 3 ex., dont 1 holotype femelle (LZT). 24 octobre 1981 (PC).

- Crête de Dobate Danda. En forêt, tamisage de mousses, de feuilles mortes et de bois de sapin pourri. 2700 à 3000 m. 13 ex. 7 mai 1981 (IL & AS). (1 ex. déposé au MHNG). - Humus et mousses en sous bois. Vers 2350 m. 2 ex. 30 octobre 1981 (PC).

D e s c r i p t i o n : longueur: 2,3 à 2,8 mm. Rouge vif à rouge vineux. Lobes latéraux bien développés, les lobes d'Abd.V et VI arrondis. Encoche de l'aire latérale d'Abd.IV moins profonde que dans les espèces précédentes mais toujours nette.

Grain secondaire hémisphérique sur les tergites, triangulaire sur le bord des lobes latéraux, dessinant des sinuosités irrégulières. Soies dorsales longues raides et lisses, les courtes souples et fines (Ma Di Abd.III/G = 2,6, Ma Di Abd.III/Ms Di Abd.III = 4,3).

Chétotaxie dorsale: (assez variable)

Tête = C, D, E, F, G — Tubercule oculaire : 3
Di + De = 4 — Zone latérale :
2 macrochètes longs (Dl5, L1) +
5 macrochètes courts
2 soies dorsales fines (Dl2, So4)
3 soies ventrales fines.

Corps	Di	De	Dl	L
Th.I	1	2	2	
Th.II	--4 courtes + S-- 3 longues		5 + S	3
Th.III	--4 courtes + S-- 3 longues		5 + S	3
Abd.I	---4 à 5 courtes--- 2 longues	S	--------6 à 7------	
Abd.II	---5 à 7 courtes--- 2 longues	S	--------7 à 9------	
Abd.III	---5 à 7 courtes--- 2 longues	S	--------9 à 10-----	
Abd.IV	8 à 10 courtes 1 longue	--------6 à 8 + S------		10 à 15 + S
Abd.V	4 à 6 1 longue	-------10 à 12 + S-----		
Abd.VI		11		

Chétotaxie ventrale:

Abd.I	Tv =4
Abd.II	1+4
Abd.III	2+4
Abd.IV	5+1 - 3+1
Abd.V	3Ag - 1+9
Abd.VI	12+1

Derivatio nominis: allusion à la différence de taille entre les soies du revêtement dorsal.

Nepalimeria lepchana (Yosii,1966) (fig.3A, 6F)

(= *Phylliomeria lepchana* Yosii, 1966
= *Nepalimeria newar* Cassagnau, 1984).

Matériel: Népal:

- Massif du Phulchauki, au Sud de Kathmandu.

* Forêt à *Quercus semicarpifolia* et *Q. lamellosa*. Entre 2350 et 2600 m., litière en décomposition sur karst pentu. 2 ex. 26 octobre 1977 (LD).

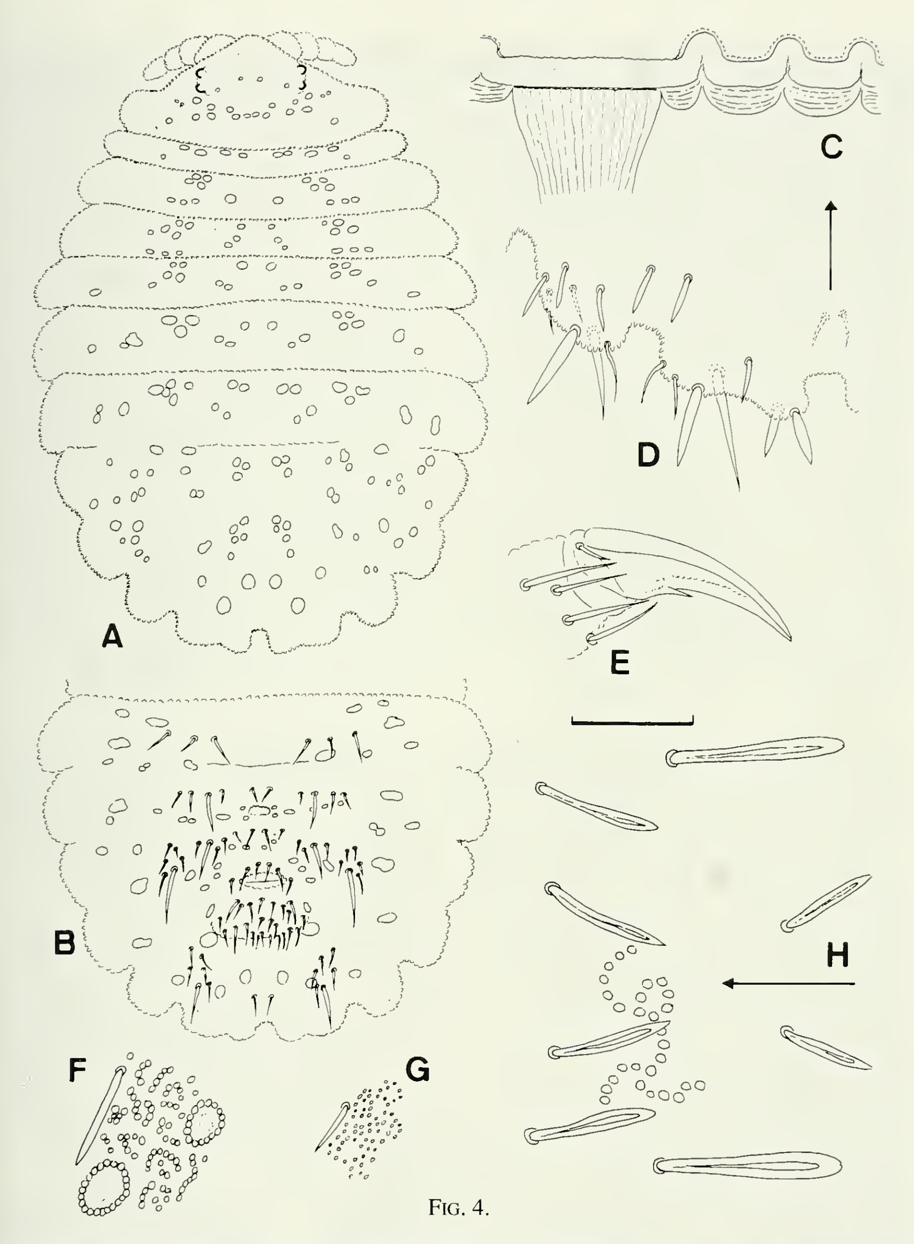


FIG. 4.

Nepalimeria dal: A, répartition dorsale des insertions musculaires. B, insertions musculaires et chétotaxie ventrales des segments abdominaux II à VI. C, détail de la cuticule et d'une insertion musculaire (coupe semi-fine). D, détail de la chétotaxie des segments abdominaux V et VI. E, griffe de P3. F, grain secondaire et insertion musculaire chez un adulte. G, grain secondaire et insertion musculaire chez un stade 1. H, chétotaxie dorsale et grain secondaire en lignes sinueuses sur l'axe des tergites IV et V. (échelle: A, B = 0,4 mm.; C = 20 µm.; D = 200 µm.; E, H = 80 µm.; F, G = 50 µm).

* Tamisages de feuilles mortes entre. 1700 et 2500 m. 9 ex. 10 mai 1981 (IL & AS).
* Tamisage en forêt 2600 m. 3 ex. 20 avril 1982 (AS). (1 ex. déposé au MHNG).
- Helambu, au Nord Est de Kathmandu.

* Forêt de chênes, versant Nord au dessus de Gul Bhanjyang. Tamisage de feuilles mortes, mousses et bois pourri au pied des arbres. 2600 m. 2 ex. 6 avril 1981 (IL & AS).

* Malemchi; tamisage de branches pourries, feuilles mortes, herbe et mousses au pied d'une muraille près du village. 2800 m. 6 ex. 14 avril 1981 (IL & AS).

* Tarke Ghyang; tamisage de feuilles mortes et de mousses dans un ravin près d'un ruisseau. 2650 m. 2 ex. 19 avril 1981 (IL & AS).

- Massif du Numbur. Forêt de *Pinus excelsa* aux environs de Jumbesi; humus. 2750 m. 2 ex. (topotypes). 17 octobre 1984 (PC).
- Vallée de l'Induwa Kola, Népal oriental. Tamisage de feuilles mortes et de branches pourries dans un ravin. 2000 m. 2 ex. 15 avril 1984 (IL & AS).

Description: Longueur 2,5 à 3 mm. Orangé à rouge vif. Corps lenticulaire, trapu. Lobes latéraux arrondis et peu étirés, ceux d'Abd.V et VI identiques à ceux de l'espèce précédente. Bords externes du 4ème segment abdominal rectilignes, sans encoche visible entre les plages dorso-latérales et latérales.

Grain tégumentaire secondaire hémisphérique, large, dessinant des sinuosités nettes. Soies raides et lisses, ou très finement écailleuses, un peu lancéolées à l'apex, moins nombreuses que dans les espèces précédentes et de taille subégales sur les tergites IV et V. (Ma Di Abd.III/G = 2,3, Ma Di Abd.III/Ms Di Abd.III = 1,9).

Chétotaxie dorsale:

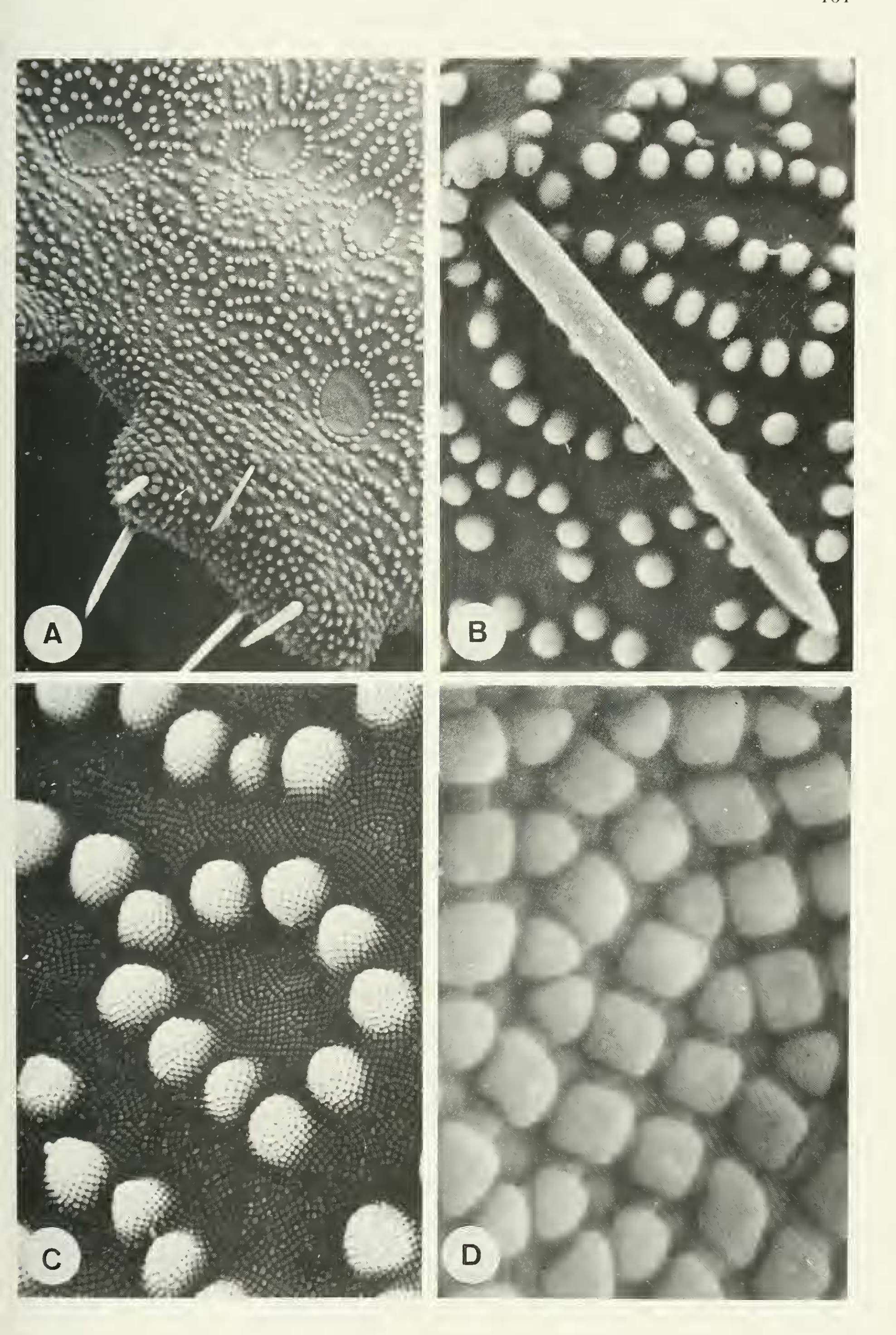
Tête = C, D, E, F, G
Di + De = 4

Tubercule oculaire : 3
Zone latérale :
5 macrochètes longs (Dl1,5,L1,4 So1)
+ 3 macrochètes courts
1 soie fine dorsale (So4),3 soies fines ventrales.

Corps	Di	De	Dl	L
Th.I	1	2	2	
Th.II	--3 à 4 courtes + S-- 3 longues		4 + S	3
Th.III	--3 à 4 courtes + S-- 3 longues		4 + S	3
Abd.I	-----3 à 4 courtes---- 2 longues		S	-------7 à 8-------
Abd.II	-----3 à 4 courtes---- 2 longues		S	---------8---------

FIG. 5.

Nepalimeria dal: A, grain secondaire, insertions musculaires et chétotaxie d'Abd. VI (x 200); B, détail d'une soie et du grain secondaire (x 1.050); C, grain secondaire et grain primaire (x 2.100); D, détail du grain primaire (x 24.000). (Microscopie à balayage).


A
B
C
D

Abd.III	----4 à 5 courtes----- 2 longues	S	---------8---------	
Abd.IV	4 à 5	----------3 + S--------		10-12 + S
Abd.V	5	----------6 + S--------		
Abd.VI		8 à 9		

Chétotaxie ventrale:

Abd.I	Tv =4
Abd.II	0-1+4
Abd.III	2+4
Abd.IV	1+4 à 5 - 1+5
Abd.V	3 à 4 Ag - 1+5 à 6
Abd.VI	12+1

Remarque: La diagnose de Yosii basée sur l'étude d'un seul individu ne permettait pas une connaissance précise de cette espèce que nous avions placée en *species inquirenda* en 1984, en émettant l'hypothèse de sa synonymie avec la forme décrite sous le nom de *newar*. Nous confirmons ici cette hypothèse ayant pu récolter des exemplaires topotypes de la région de Jumbesi d'où provenait le matériel étudié par Yosi.

Nepalimeria coccinea Cassagnau, 1984 (fig.3B, 6G, 7C).

Matériel: Népal:

- Crête du Mahabarat, au Nord d'Hetauda. Forêt à *Quercus semicarpifolia*. Litière et humus. 2350 m. 12 ex. 20 octobre 1977 (LD).
- Chaubas, au Nord Est de Kathmandu. Forêt de Rhododendrons et de Chênes. Tamisage de feuilles mortes et de fougères dans un petit ravin. 2500 m. 3 ex. 4 avril 1981 (IL & AS).
- Massif du Gosainkund. Haute vallée de la Trisuli; montée vers Chin-Gompa. Détritus ligneux au bord du torrent en forêt de *Quercus lamellosa*; vers 2500 m. 6 ex. dont un holotype femelle (LZT), 1 ex. déposé au MHNG. 18 novembre 1978 (PC).

Description: Longueur: 2,5 à 3 mm. Coloration rouge vif.

Cette espèce est très proche de la précédente. Elle s'en distingue par des lobes latéraux un peu plus étirés, par la formule des soies du 1er tergite abdominal (1-3-2), la différenciation de 3 macrochètes (au lieu de 2) sur la marge postérieure des segments abdominaux I à III, le raccourcissement général des soies. (Ma Di Abd.III/G = 1,80, Ma Di Abd.III/Ms Di Abd.III = 1,6).

Chétotaxie dorsale:

Tête = C, D, E, F, G
Di + De = 4

Tubercule oculaire : 3
Zone latérale :
5 macrochètes longs + 3 courts, 1 soie fine dorsale, 3 soies ventrales (cf. l'espèce précédente).

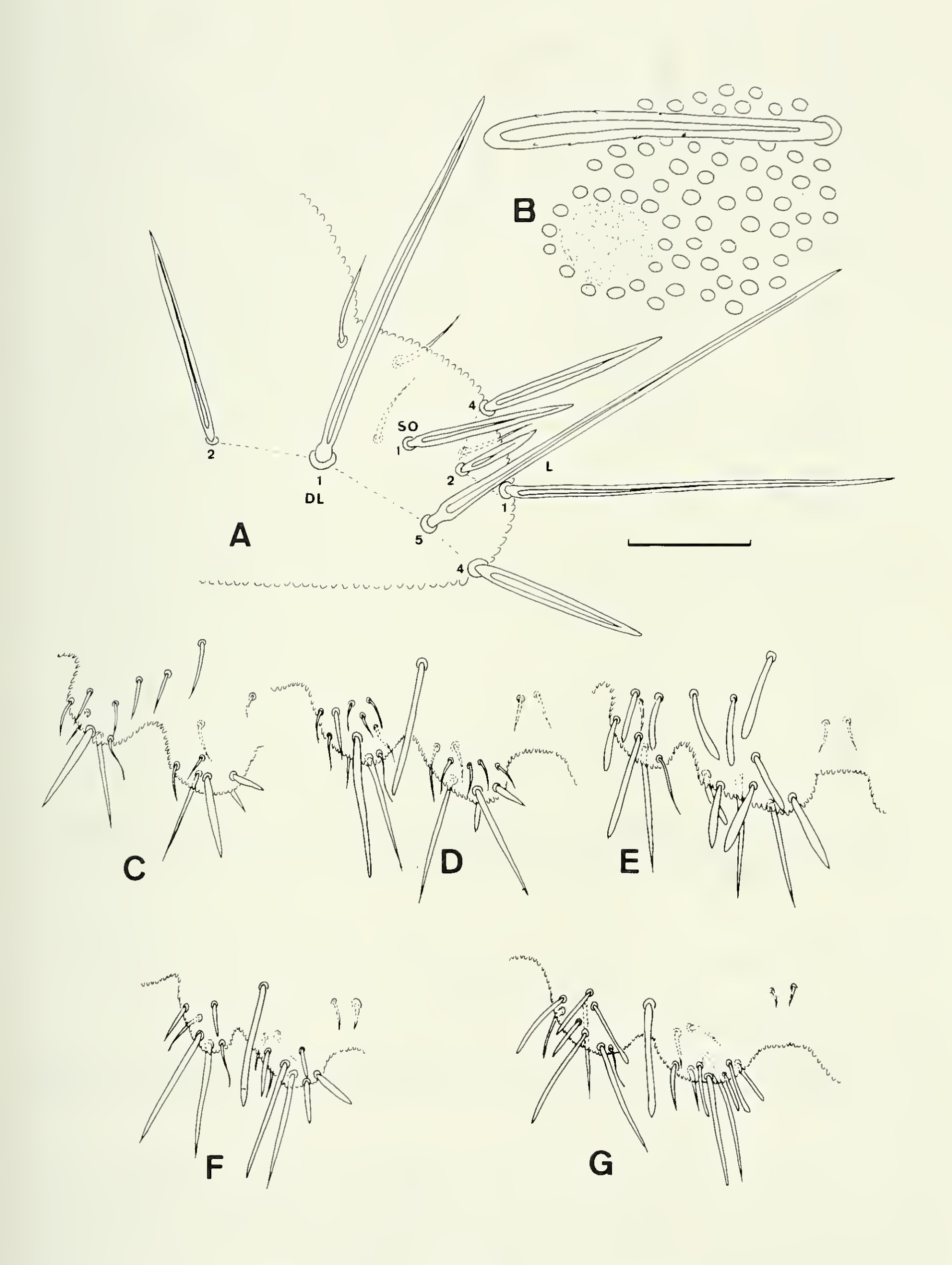


FIG. 6.

A, aire latérale céphalique chez *N. dal*; B, détail du grain secondaire, d'une soie et d'une insertion musculaire chez *N. ganesh*. Détail de la chétotaxie d'Abd. V et VI chez *N. khorensis* (C), *N. heterochaeta* (D), *N. ganesh* (E), *N. lepchana* (F), *N. coccinea* (G). (échelle: A = 80 µm., B = 50 µm., C à G = 200 µm.).

Corps	Di	De	Dl	L
Th.I	1	3	2	
Th.II	----4 courtes + S----- 3 longues		4 + S	3
Th.III	----4 courtes + S----- 3 longues		4+ S	3
Abd.I	------3 courtes-------- 3 longues	S	--------5---------	
Abd.II	------4 courtes-------- 3 longues	S	------6 à 7-------	
Abd.III	------4 courtes-------- 3 longues	S	--------7---------	
Abd.IV	6	------2 à 3 + S------		10 à 15 + S
Abd.V	5 à 7	------6 à 8 + S------		
Abd.VI		10		

Chétotaxie ventrale:

Abd.I	Tv =4
Abd.II	0-1+4
Abd.III	2+4
Abd.IV	1+4 - 1+5
Abd.V	4Ag - 1+6 à 8
Abd.VI	12+1

Derivatio nominis : allusion à la couleur de l'espèce.

Nepalimeria ganesh n.sp. (fig.1B, 6E, 7D).

Matériel: Népal:

- Massif du Ganesh. Rive droite de la Trisuli. Forêt de *Rhododendron arboreum*. Humus entre 2600 et 2800 m. près du village de Salmé. 32 ex. dont un holotype mâle (LZT) 31 octobre 1984 (LD).

Description: Longueur, 2 à 2,5 mm. Jaune orangé à rouge. Habitus normal du genre; lobes latéraux bien individualisés dans la région antérieure, peu développés et plus ou moins tronqués sur les deux derniers segments abdominaux. Bords latéraux du 4ème segment abdominal continus; sans encoche entre De+Dl et l. Grains secondaires subsphériques répartis de façon homogène et ne dessinant pas de sinuosités comme dans les autres espèces. Soies dorsales épaisses, légèrement renflées en massue, faiblement écailleuses, subégales. (Ma Di Abd.III/G = 1,33, Ma Dl Abd.III/Mi Di Abd.III = 1,14).

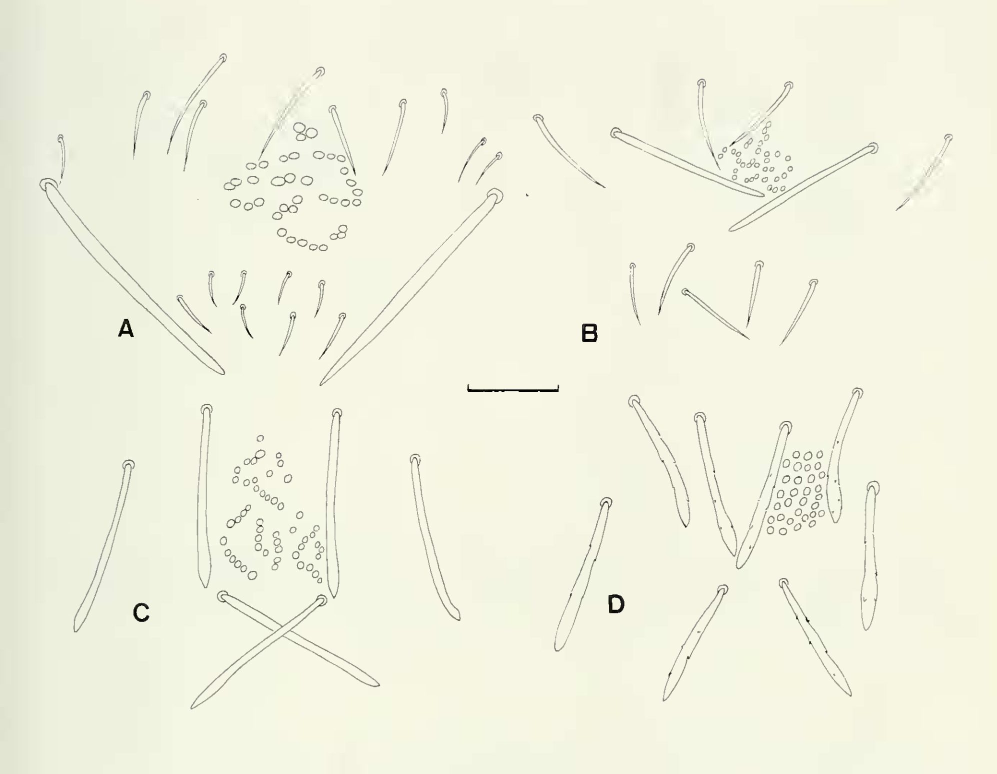


FIG. 7.

Chétotaxie dorsale et grain secondaire sur l'axe des tergites abdominaux IV et V chez *N. khorensis* (A), *N. heterochaeta* (B), *N. coccinea* (C), *N. ganesh* (D). (échelle = 80 µm.).

Chétotaxie dorsale:

Tête = C, D, E, F, G — Tubercule oculaire : 2

Di + De = 4 — Zone latérale :

3 macrochètes longs (Dl5,L1 et 4)
+ 4 macrochètes courts
2 soies fines (Dl2, So4)
3 soies ventrales.

Corps	Di	De	Dl	L
Th.I	(1)-2	2	(1)-2	
Th.II	--3 à 4 courtes + S-- 3 longues		4 à 6 + S	3
Th.III	----4 courtes + S---- 3 longues		5 à 6 + S	3
Abd.I	------3 courtes------- 3 longues		S	-----------6--------

Abd.II	-----3 courtes------ 3 longues	S	---------6 à 7------
Abd.III	-----3 courtes------ 3 longues	S	---------6 à 7-----
Abd.IV	6 à 7	-------3 + S-------	14 à 15 + S
Abd.V	5 à 6	----6 à 8 + S------	
Abd.VI		7	

Chétotaxie ventrale:

Abd.I	Tv =4
Abd.II	1+3
Abd.III	2+4
Abd.IV	1+5 - 1+4
Abd.V	3 Ag - 1+5
Abd.VI	12+1

Remarque: Parmi les espèces sans encoche sur le bord de l'Abd.IV, *N. ganesh* se différencie facilement par la réduction des soies oculaires, la disposition régulière des grains secondaires, le raccourcissement des macrochètes.

Derivatio nominis: endémique du Massif du Ganesh.

STRUCTURE DES CHROMOSOMES POLYTENES (fig.8 & 9).

La possibilité que nous avons eue de ramener au Laboratoire des spécimens vivants ou fraîchement fixés nous a permis de réaliser l'étude des noyaux des glandes salivaires de ces six espèces. Toutes possèdent des chromosomes polytènes qui ont été étudiés à l'aide des méthodes mises au point lors de nos précédents travaux (voir Cassagnau 1968).

Comme chez tous les Neanurinae à pièces buccales réduites les lobes Gp2 et Gp3 des glandes salivaires présentent les degrés de polyténie les plus élevés et sont seuls analysables.

Chacun d'eux contient un nombre variable de cellules, 6 à 7 chez *N. coccinea* et *N. khorensis*, 8 à 10 chez *N. dal* et jusqu'à 20 chez *heterochaeta*. Le degré de polyténie est d'autant plus élevé que le nombre de cellules par glande est réduit.

On sait que chez les Collemboles Neanuridae, les chromosomes polytènes peuvent appartenir à 4 catégories principales suivant le degré de coalescence des unités associées :

1/ de très courts chromosomes à bras floconneux non structurés, à zone centromérienne souvent porteuses d'un tambour hétérochromatique épais (chromosome en "noeud papillon").

2/ des chromosomes à bras courts structurés de façon plus ou moins lache en bandes pour la plupart peu chromophiles pouvant même s'effacer.

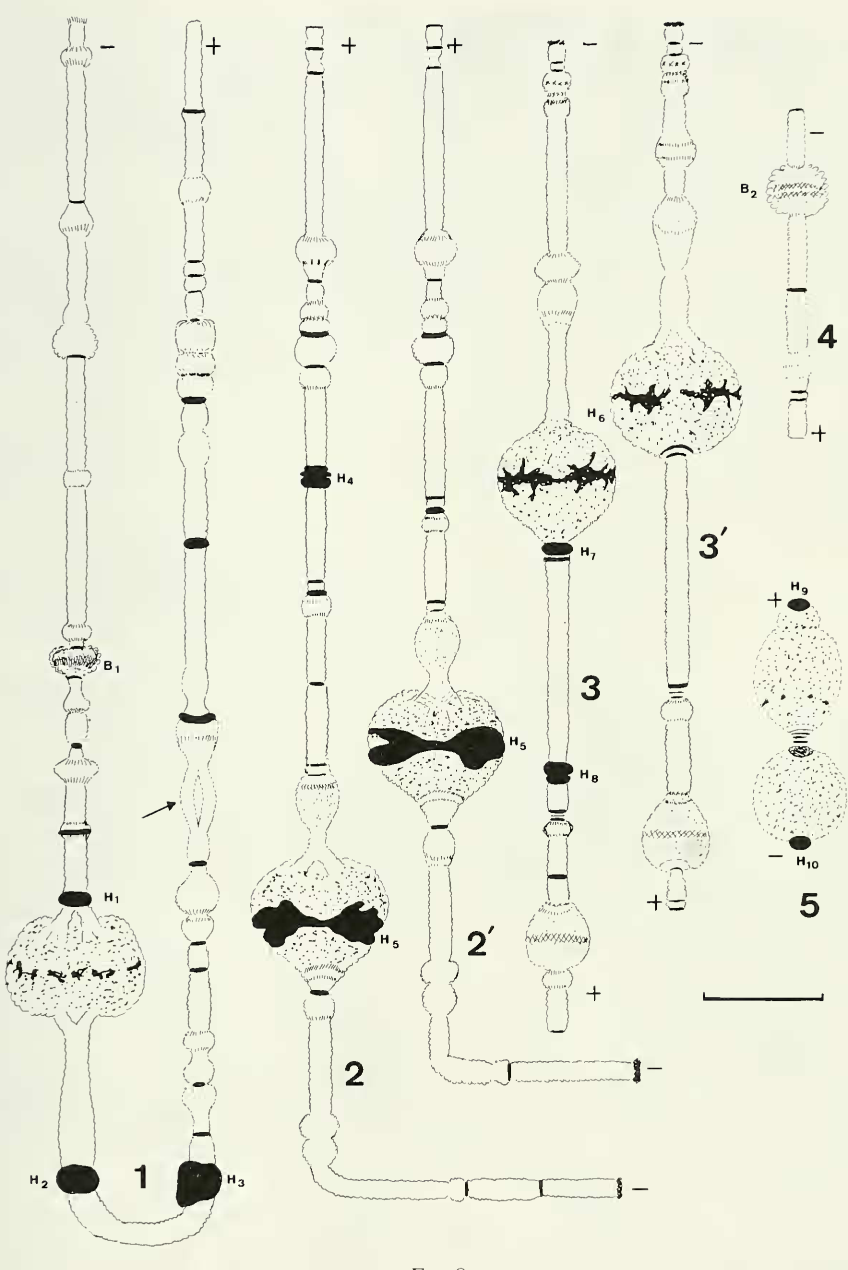


FIG. 8.

Les chromosomes polytènes de *Nepalimeria coccinea*. (+: extrémité du bras long; - = extrémité du bras court; H1 à 10 = tambours hétérochromatiques; B1, 2 = anneaux de Balbiani; flèche = clivage longitudinal du chromosome 1. Echelle = 25 µm.).

3/ des chromosomes en rubans, à bords subparallèles, de taille variable mais à bandes toujours très nettes, interrompues ça et là par des puffs et anneaux de Balbiani.

4/ des chromosomes chromophiles à bras relativement longs, de structure identique aux précédents et présentant des écharpes lâches souvent centromériennes et associées à des flaques hétérochromatiques parfois volumineuses à l'origine d'adhérences et à la création de chromocentres.

La plupart des étalements de noyaux montrent la prédominance de ce dernier type dans toutes les espèces de *Nepalimeria*, les bras chromosomiques longs et entremélés rendent difficile le déroulement exact des chromosomes (fig.9A) d'autant qu'ils ne sont jamais appariés, même sur de courtes portions. La rareté de l'hétérochromatine télomérique limitant les adhérences permet cependant une approche plus précise chez *N. coccinea*. On y dénombre 2 n = 10 chromosomes (fig.8) dont 3 x 2 de type 4, 1 x 2 de type 3 et 1 x 2 de type 2, soit :

- un très long métacentrique (chromosome 1 et 1', 500 µm.) à bras légèrement inégaux de part et d'autre d'une écharpe centromérienne discoïde faiblement marquée d'hétérochromatine. Des différenciations spectaculaires permettent de repérer les bras sur les étalements nucléaires. Ce sont essentiellement 3 tambours hétérochromatiques (h1, h2, h3 sur la fig.8), h2 et h3 très voisins adhèrant entre eux et responsables d'une boucle du bras 1+, un anneau de Balbiani (B1) sur le bras 1- et de nombreux puffs et bandes épaissies dont la disposition est indiquée sur la fig.8, ainsi qu'une zone dédoublée sur le bras 1- (flèche).

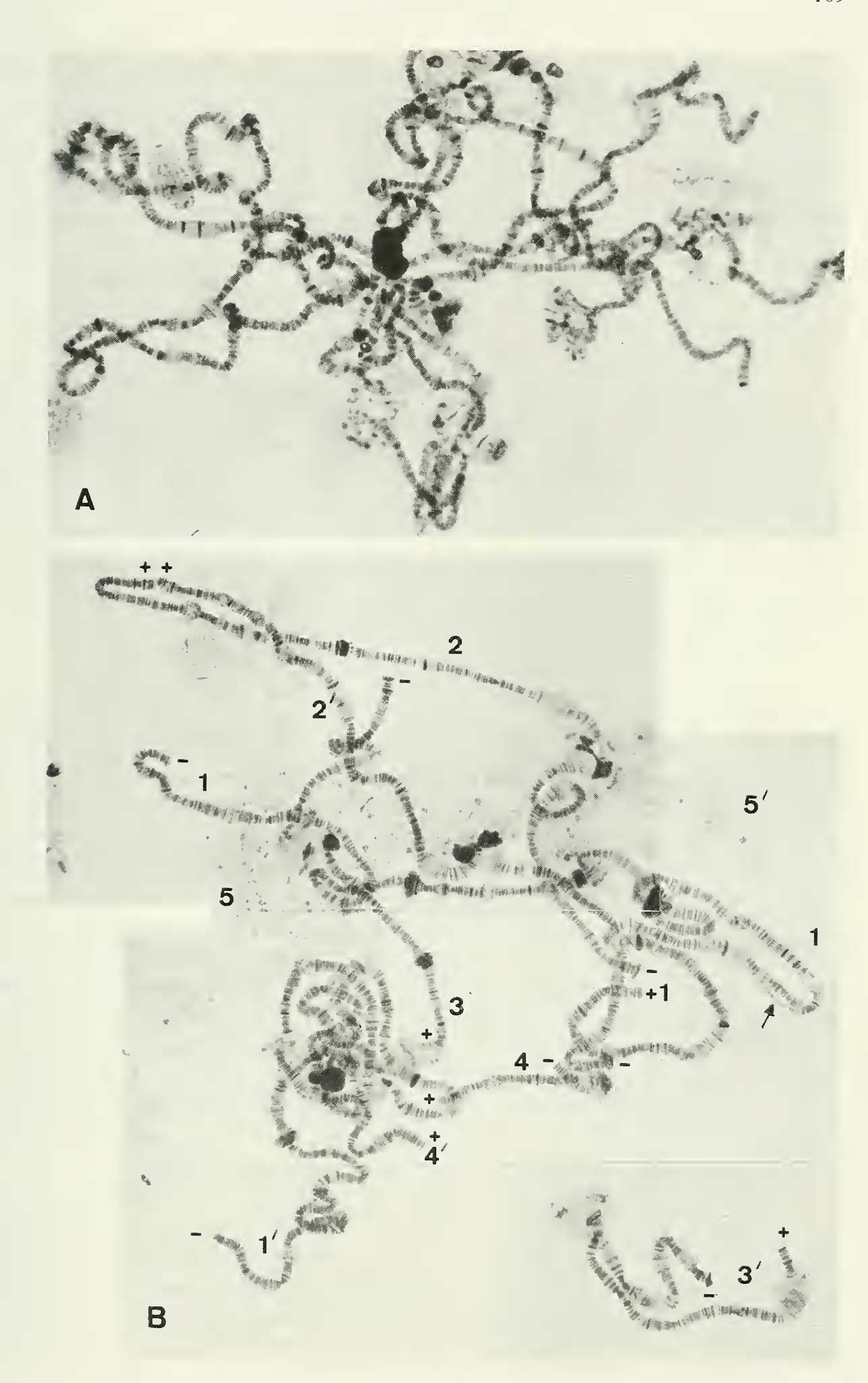
Les télomères ne montrent pas de surcharge en hétérochromatine. La structure générale des deux chromosomes est identique, malgré de nombreux sites d'hétérozygotie de détail non répertoriés ici.

- 1 long métacentrique à bras inégaux (chromosome 2, 300 µm et 2', 250 µm) de part et d'autre d'une écharpe discoïde très surchargée en hétérochromatine (h5) et précédée d'une écharpe ovoïde plus petite sur le bras +. L' hétérozygotie entraine une différence de taille nette entre les 2 homologues, hétérozygotie soulignée par le développement d'un tambour hétérochromatique épais sur le bras 2+ (h4), absent sur le bras 2'+. Les télomères sont dépourvus de tambours hétérochromatiques. Il y a ici aussi de nombreux puffs et bandes épaissies.

- 1 long métacentrique à bras inégaux (chromosome 3 200 µm et 3' 180 µm). L'écharpe centromérienne ici montre des flaques d'hétérochromatine irrégulières mais toujours nettes (h6), le bras long étant porteur sur l'un des homologues de 2 tambours hétérochromatiques (h7 et h8 sur le bras 3+). Ce bras long porte une écharpe élargie subterminale en raquette sur les 2 homologues. Il y a ici aussi des puffs et des bandes épaissies, ainsi que des zones hétérozygotes localisées.

Fig. 9.

A, étalement d'un noyau salivaire de *N. khorensis*; B, étalement d'un noyau salivaire de *N. coccinea*. (+: extrémité du bras long; - = extrémité du bras court; flèche = clivage longitudinal du chromosome 1. Coloration à l'orcéine acéto-lactique après fixation au Carnoy. Les chromosomes 5 ont éclaté en masses floconneuses lors de l'étalement. Echelle = 40 µm).


A
B
+ +
2
2'
–
1
5'
5
1
–
+1
3
+
4 –
–
+
+
4'
–
1'
+
3'
–

- 1 chromosome court (chromosome 4 et 4', 70 µm) à bras régulièrement structurés portant un volumineux anneau de Balbiani (B2).

- 1 chromosome court (chromosome 5 et 5', 50 µm) à larges écharpes non structurées faiblement colorables de part et d'autre d'une zone centromérienne faiblement hétérochromatique portant 4 à 5 bandes nettes. Les 2 télomères sont surchargés en hétérochromatine (h9 et h10). Ce chromosome éclate fréquemment lors de l'étalement des noyaux et est souvent dédoublé longitudinalement.

CONCLUSIONS

Au sein des *Paleonurini*, les *Nepalimeria* apparaissent comme l'aboutissement d'une évolution conduisant à un habitus phylliomérien (élargissement et aplatissement du corps associés à l'hétérogastrie) dans une lignée ayant gardé la position primitive des aires dorso-internes d'Abd.V, le caractère apomorphique le plus net étant d'autre part l'apparition de soies sensorielles spécialisées sur les zones latérales d'Abd.IV. Cet aplatissement peut être envisagé comme une adaptation à une meilleure adhérence au support combinée à la multiplication des ponts musculaires dorso-ventraux et à un épaississement de la procuticule dorsale ainsi qu'à l'exagération du grain I et du grain II (résistance à la dessication éventuelle en saison sèche?).

Cette évolution est progressive à travers les étapes suivantes :

Paleonura--> Parvatinura--> Himalmeria (Himalmeria)--> Himalmeria (Yetimeria)--> Nepalimeria.

Les *Phylliomeria* africains dont l'habitus est très comparable sont apparus à partir de formes ayant déjà acquis les caractéristiques de l'évolution bilobellienne, comme les *Pronura*, c'est-à-dire la migration centripète des aires dorso-internes d'Abd.V. Il semble donc y avoir une convergence adaptative apparue postérieurement au clivage *Paleonura-Pronura* aboutissant dans les montagnes d'Afrique et dans l'Himalaya à des "silhouettes" identiques, ce qui avait incité Yosii à regrouper les espèces népalaises, aujourd'hui mises dans les *Nepalimeria* et les *Himalmeria*, dans le genre *Phylliomeria*.

L'examen des chromosomes polytènes vient conforter ce point de vue. Le genre *Nepalimeria* révèle un petit nombre de chromosomes (n=5 chez *coccinea* dont quatre sont structurés en longs rubans (2 mm de chromosomes environ, par noyau chez un animal ne dépassant pas 2 à 3 mm) comparables aux 4 ou 5 chromosomes des *Paleonura* (cf. en particulier la structure des 4 chromosomes de *Paleonura spectabilis* du Népal, in Cassagnau et Lee, 1982). On retrouve de tels chromosomes en rubans chez les *Parvatinura*, les *Hilmameria* s.str., les *Synameria* (Cassagnau 1980).

Par contre chez les *Pronura* du Népal, ainsi que chez les *Chaetobella, Adbiloba, Travura* (lignée bilobellienne) les caryotypes montrent toujours un nombre élevé de chromosomes courts et floconneux (n = 10 chez *P. aequalis*, dont 10 courts - n = 10, dont 8 courts chez *Travura divergens*....). Il serait intéressant à cet égard d'étudier les caryotypes polytènes des Phylloméricns africains afin de confirmer leur éventuelle appartenance à la lignée bilobellienne.

Abréviations utilisées dans les diagnoses :

Abd.I ... VI = segments abdominaux I ... VI
Ag = soies antégénitales
Ant.I, II = segments antennaires I, II
Co = diamètre d'une cornéule
Di, De, Dl = tubercules ou groupes de soies dorso-internes, dorso-externes, dorso-latéraux
G = crête interne de la griffe n° 3
l = tubercule latéral
m = petite soie m du 2° verticille des soies tibiotarsales
Ma Di Abd.III, Mi Di Abd.III, Ms Di Abd.III = macrochète, microchète, soie spécialisée de la zone dorso-interne d'Abd.III
So = zone suboculaire de la tête
S = soie spécialisée
Th.I, II, III = segments thoraciques I, II, III
Tf = tubercule furcal
TV = tube ventral
Va = valves anales.

PC = P. Cassagnau
LD = L. Deharveng
IL = I Loebl
AS = A. Smetana
LZT = Laboratoire de zoologie de Toulouse
MHNG = Museum d'Histoire naturelle de Genève.

Résumé

Le genre *Nepalimeria* est un genre de Collemboles Neanurinae endémique du Népal Central où il est diversifié en espèces proches dont six sont décrites ici. Il est caractérisé par un applatissement dorso-ventral intense et par l'élargissement du corps, accompagnés par la multiplication de piliers musculaires courts dorso-ventraux qui peuvent favoriser une meilleure adhérence au substrat. De plus la cuticule est épaissie sur la face dorsale où les grains tégumentaires (primaires et secondaires) sont hypertrophiés, assurant ainsi une meilleure protection contre la dessication. Une telle structure se retrouve chez les *Phylliomeria* d'Afrique, mais ceci semble être du à une convergence adaptative apparue à partir du type *Pronura* pour les *Phylliomeria*, à partir du type *Paleonura* pour les *Nepalimeria*. Cette hypothèse est renforcée par l'analyse des chromosomes polytènes des glandes salivaires qui sont longs et rubannés comme chez les *Paleonura*, alors qu'ils sont en général courts et floconneux chez les *Pronura* et les genres voisins.

Summary

Nepalimeria is a genus if endemic Neanurinae Collembola from Central Nepal, where it is divided into near species, six of which being described here. It is characterised by both flat belly and back, by a broad body and by the multiplication of

short muscular pillars between back and belly, multiplication that can favour a better fixation on the substract. Besides, the cuticule is thick on the backside where the primary and secondary cuticular granules are hypertrophied to protect a better way against drying. Such a structure can be refound in the African *Phylliomeria*, but this seems to be due to an adaptative convergence that first appeared in the genus *Pronura* for the *Phylliomeria*, in the genus *Paleonura* for the *Nepalimeria*. This hypothesis is strengthened by the analysis of polytenic chromosomes taken from the salivary glands, that are long and ribbonlike just like in the *Paleonura* where as they are, generally speaking, short and faky in the *Pronura* and in near genus.

BIBLIOGRAPHIE

CASSAGNAU P. 1968.- Sur la structure des chromosomes salivaires de *Bilobella massoudi* Cassagnau (Collembole, Neanuridae). *Chromosoma*, 24 : 42-58.

– 1984.- Introduction à l'étude des Phylliomériens (Collemboles, Neanurinae) : diagnoses préliminaires des espèces. *Trav. Lab. Ecob. Arthr. édaph. Toulouse*, 4(3) : 1-30.

– 1990.- Les Collemboles Neanurinae de l'Himalaya. I: Genres *Synameria, Singalimeria* et *Stenomeria. Annls Soc. ent. France* (NS), 26(1): 19-32.

– 1991.- Les Collemboles Neanurinae de l'Himalaya. II: *Paranurini* et *Paleonurini* pauci-tuberculés. *Trav. Lab. Ecob. Arthr. édaph. Toulouse*, 6(4) : 1-20.

– 1992.- Les Collemboles Neanurinae de l'Himalaya. IV: Genres *Chaetobella, Travura, Adbiloba. Annls Soc. ent. France.*

CASSAGNAU P. & L. DEHARVENG 1980 - Sur l'intérêt biogéographique et cytogénétique d'un nouveau genre de Collemboles Neanuridae: le genre *Travura* n.g. *Trav. Lab. Ecob. Arthr. édaph. Toulouse*, 4(3) : 1-30.

CASSAGNAU P. & B.H. LEE 1982.- Les chromosomes polytènes de *Paleonura spectabilis* Cass. (Coll. Neanuridae). *Trav. Lab. Ecob. Arthr. édaph. Toulouse*, 4(1) : 1-16.

DEHARVENG L.. 1983 - Morphologie évolutive des Collemboles Neanurinae en particulier de la lignée néanurienne. *Trav. Lab. Ecol. Arthr. édaph. Toulouse*, 4(2) : 1-63.

YOSII R. 1966 - Collembola of Himalaya. *J. Coll. Arts Sc. Chiba Univ.*, 4(4): 461-531.